



EPI DE Categoría III

ROPA DE PROTECCIÓN CONTRA PRODUCTOS QUÍMICOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS (Trajes Tipo 1 y Tipo 2)

EN
943-1



Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992:

Certificado CE expedido por un organismo notificado.
Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
Declaración CE de Conformidad.
Folleto informativo.

Normativa EN aplicable:

UNE-EN 943-1:2003 - Ropa de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones de los trajes de protección química, ventilados y no ventilados, herméticos a gases (Tipo 1) y no herméticos a gases (Tipo 2)

UNE-EN 340:2004 - Requisitos generales para la ropa de protección.

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La EN 943-1 especifica los requisitos mínimos y métodos de ensayo para los siguientes trajes de protección química, ventilados y no ventilados, reusables y de uso limitado, incluyendo componentes tales como guantes y botas que pueden especificarse en otras partes.

- **Tipo 1 - Traje de protección química hermético a gases.**
- **Tipo 1a** - Traje de protección química hermético a gases con suministro de aire respirable independiente del medio ambiente, por ejemplo, equipos de protección respiratoria autónomos de circuito abierto de aire comprimido, llevados en el interior de un traje de protección química.
- **Tipo 1b** - Traje de protección química hermético a gases con suministro de aire respirable, por ejemplo, equipos de protección respiratoria autónomos de circuito abierto de aire comprimido, llevados en el exterior de un traje de protección química.

NOTA - Cuando los trajes de protección química se utilizan con dispositivos de protección respiratoria se debería prestar especial atención a la selección adecuada del equipo de protección respiratoria. Se deberían tener en cuenta los factores limitativos para la utilización de filtros (por ejemplo, deficiencia en oxígeno).

- **Tipo 1c** - Traje de protección química hermético a gases con suministro de aire respirable que proporcione una presión positiva, por ejemplo, líneas de aire.
- **Tipo 2 - Traje de protección química no hermético a gases.** Traje de protección química no hermético a gases con suministro de aire respirable que proporcione una presión positiva.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de esta ficha, se aplican los términos y definiciones del proyecto de Informe Técnico CEN ISO TR 11610.

REQUISITOS DE PRESTACIONES

Materiales

Los materiales de la ropa de protección química deben alcanzar, como mínimo, los niveles de prestación indicados para cada uno de los requisitos que se indican en este apartado. Los materiales de construcción no deben tener efectos conocidos de irritación sobre la piel o adversos para la salud.

NOTA 1 - El material de construcción debería ser tan ligero y flexible como sea posible con el fin de asegurar al usuario un uso confortable y una protección adecuada.

NOTA 2 - Las propiedades de los materiales son solamente uno de los factores para determinar la comodidad de la ropa de protección. El diseño de la ropa puede tener efectos más importantes sobre la comodidad que las propiedades de los materiales.

- **Resistencia a la abrasión.** Cuando se ensaye conforme a la norma EN 530 (ensayo de abrasión de Martindale) utilizando un papel de lija del 00 (de acuerdo al Anexo A de la norma EN 465/A1), el material constitutivo de la ropa de protección debe alcanzar como mínimo un **nivel de prestación 3** para **ropa de uso limitado** y para la **ropa reusable**, según los niveles que se especifican en la **Tabla 1**.

Clase	Número de ciclos
6	> 2000
5	> 1500
4	> 1000
3	> 500
2	> 100
1	> 10

Tabla 1. Resistencia a la abrasión

- **Resistencia a la flexión.** Cuando se ensaye según se especifica en la EN ISO 7854, Método B, hasta que aparezcan signos de deterioro, el material constitutivo de la ropa de protección química debe alcanzar un **nivel de prestación mínimo de 1** para la **ropa de uso limitado** y un **nivel mínimo de 4** para la **ropa reusable** según la clasificación que se da en la **Tabla 2**.

Clase	Número de ciclos
6	> 100 000
5	> 40 000
4	> 15 000
3	> 5000
2	> 2500
1	> 1000

Tabla 2. Resistencia al agrietamiento por flexión

- **Resistencia al agrietamiento por flexión a -30°C (opcional).** Cuando se ensaya de acuerdo con la Norma EN ISO 7854, método B, a -30°C hasta que se detecta un daño, el material de la ropa de protección contra productos químicos debe alcanzar un **nivel de prestación mínimo de 2** tanto para la **ropa de uso limitado** como para la **ropa reusable** de acuerdo con los niveles dados en la **Tabla 3**.

Clase	Número de ciclos
6	> 4 000
5	> 2 000
4	> 1 000
3	> 500
2	> 200
1	> 100

Tabla 3. Resistencia al agrietamiento por flexión a -30 °C

- **Resistencia al rasgado.** Cuando se ensaye según se especifica en la norma EN ISO 9073-4, el material constitutivo de la ropa de protección química debe alcanzar un **nivel de prestación mínimo de 3** tanto para la **ropa de uso limitado** como para la **ropa reusable** de acuerdo con los niveles dados en la **Tabla 4**.

Clase	R. Rasgado (N)
6	> 150
5	> 100
4	> 60
3	> 40
2	> 20
1	> 10

Tabla 4. Resistencia al rasgado

- **Resistencia a la tracción.** Cuando se ensaya de acuerdo con la Norma EN ISO 13934-1, el material de la ropa de protección contra productos químicos debe alcanzar un **nivel mínimo de prestación de 3** para la ropa de uso limitado y un **nivel mínimo de 4** para la ropa reusable de acuerdo con los niveles dados en la **Tabla 5**.

Clase	R. Tracción (N)
6	> 1000
5	> 500
4	> 250
3	> 100
2	> 60
1	> 30

Tabla 5. Resistencia a la tracción

- **Resistencia a la perforación.** Cuando se ensaye conforme a la norma EN 863, el material constitutivo de la ropa de protección química debe alcanzar un **nivel de prestación mínimo de 2** tanto para la **ropa de uso limitado** como para la **ropa reusable** de acuerdo con los niveles dados en la **Tabla 6**.

Clase	R. Perforación (N)
6	> 250
5	> 150
4	> 100
3	> 50
2	> 10
1	> 5

Tabla 6. Resistencia a la perforación

- **Resistencia a la permeabilidad de líquidos.** Cuando se ensaye conforme a la Norma EN ISO 6529 Métodos A o B o la Norma UNE-EN 374-3, el material constitutivo de una ropa de protección química, debe clasificarse conforme a los niveles de prestaciones indicados en la **Tabla 7** para cada producto químico ensayado.

Clase	Tiempo de paso (min)
6	> 480
5	> 240
4	> 120
3	> 60
2	> 30
1	> 10

Tabla 7. Resistencia a la permeación de líquidos

- **Resistencia a la inflamación.** Cuando se ensaye según la Norma EN 13274-4, método 3, el material de la ropa de protección no debe formar gotas y debe mostrarse auto extinguido, es decir, no debe ser de naturaleza altamente inflamable y no debe continuar ardiendo durante más de 5 s después de haberlo retirado de la llama.

NOTA - Si se requiere la resistencia al calor y a la llama, la ropa de protección química debería ensayarse y marcarse de acuerdo con la norma europea apropiada. Este principio aplica para cualquier otro riesgo frente al que la ropa de protección química pueda ser adecuada, por ejemplo impacto mecánico, alta visibilidad, etc.

Costuras, uniones y ensamblajes

Las costuras de la ropa de protección química deben construirse y/o sellarse para minimizar o evitar la penetración de líquidos a través de los agujeros de las puntadas u otros componentes de la costura. En estos aspectos, las prestaciones pueden ser diferentes de las de los materiales de los que están hechas, pero deben ser adecuadas para la utilización prevista.

• Resistencia a los líquidos

- **Resistencia a la penetración.** En la determinación de la resistencia de muestras de costuras, uniones y ensamblajes a la penetración de líquidos no se requiere ningún ensayo específico, dado que éste, cuando es requerido por las normas de prestaciones de ropa de protección química, es parte del ensayo del traje completo.

- **Resistencia a la permeabilidad.** La determinación de la resistencia de las costuras y cierres a la permeabilidad por productos químicos líquidos y gaseosos se ensaya según la Norma EN ISO 6529 Métodos A o B o la Norma UNE-EN 374-3. Las costuras deben clasificarse de acuerdo con los niveles de prestación dados en la **Tabla 7**.

- **Resistencia de las costuras.** Cada uno de los tipos de costura recta debe ensayarse de acuerdo con la Norma EN ISO 13935-2. Las prestaciones de las costuras de una prenda, deben clasificarse de acuerdo con los niveles de prestación dados en la **Tabla 8**. El requisito mínimo para la resistencia de las costuras debe ser de **nivel 5**.

Clase	R. Costuras (N)
6	> 500
5	> 300
4	> 125
3	> 75
2	> 50
1	> 30

Tabla 8. Resistencia de las costuras

Resistencia de las uniones y ensamblajes

La resistencia de las uniones y ensamblajes entre el traje y las partes separables, por ejemplo, entre guantes y mangas o entre botas y pemeas de los pantalones, no debe ser menor de 100 N.

REQUISITOS DEL TRAJE COMPLETO

Los trajes de protección química deben cumplir los requisitos de la tabla 9 cuando se ensayen como un traje completo.

El traje debe fabricarse de forma que el usuario tenga libertad de movimientos y tan confortable como sea posible, de acuerdo con la protección proporcionada.

Tabla 9. Requisitos para el traje completo

Requisitos para trajes completos	1a	1b	1c	2	Valor mínimo
Hermeticidad	X	X	X		Cuando se ensaye según EN 464, la pérdida de carga será ≤ 300 Pa (3 mbar) en 6 min
Fuga hacia el interior		X ¹	X	X	Ver Tabla 10
Visores					
Distorsión de la visión	X		X	X	Se podrá leer un signo de cuatro letras de 100 mm de alto por 20 mm de ancho a una distancia de 6 m
Campo de visión	X		X	X	El campo de visión ha de ser satisfactorio
Resistencia mecánica	X		X	X	Tras en ensayo de impacto el visor no debe afectar a las prestaciones del equipo
Máscara completa	X	X			Se usarán únicamente máscaras completas de las clases 2 o 3 de acuerdo con la Norma EN 136
Conector de paso para uso con equipos de protección respiratoria autónomos	X				
Resistencia del conector de paso	X				Cuando se ensaya según EN 14594, el dispositivo debe resistir una fuerza de 1000 N
Prestaciones del conector de paso	X				El conjunto debe suministrar un caudal mínimo de 300 L/min a 5,5 bar.
Resistencia al enrollamiento	X				Si existe una manguera exterior flexible de suministro de aire, el suministro no disminuirá más de un 10% cuando se estire el bucle que forma, según ensayo de EN 14594
Sistema de suministro de aire			X	X	Si se usa un suministro de aire móvil de alta presión, debe cumplir con la norma EN 14594. Si se usa un suministro de aire estacionario de alta presión, debe cumplir los requisitos del fabricante del traje.
Acoplamientos			X	X	Se debe incluir un acoplamiento giratorio en el tubo de suministro de aire en la parte adyacente al usuario. Si la salida del tubo tiene una conexión manual, ésta debe tener un acoplamiento automático de cierre de suministro
Conexiones			X	X	Al desconectar las uniones y acoplamientos para su mantenimiento, los medios de cierre hermético se mantendrán en su posición
Resistencia de las conexiones			X	X	Las conexiones entre la manguera de suministro y el traje de protección deben cumplir con la EN 14594
Tubo respiratorio y tubo de ventilación			X	X	El tubo respiratorio puede ser interno o externo. El tubo de ventilación se conecta externamente
Tubo respiratorio externo			X	X	La conexión entre el tubo externo y el traje resistirá una fuerza de tracción de 250 N. El tubo resistirá una fuerza de aplastamiento de 50 N sin que el caudal de aire se reduzca en más de un 5%
Tubo respiratorio interno			X	X	Las conexiones del tubo interno deben resistir una fuerza de tracción de 50 N. El tubo resistirá una fuerza de aplastamiento de 50 N sin que el caudal de aire se reduzca en más de un 5%
Tubo de ventilación externo		X ²			Las conexiones entre el tubo de ventilación externo y el traje resistirán una fuerza de tracción de 250 N
Velocidad del flujo de aire			X	X	La velocidad de flujo y distribución del aire en el interior del traje no deben causar enfriamiento local excesivo
Válvula de flujo continuo			X	X	La válvula de flujo continuo no debe suministrar aire por debajo de la velocidad de flujo mínima de diseño
Dispositivos de alarma y medida			X	X	Debe haber un dispositivo para verificar que se supera la velocidad de flujo mínima de diseño. Debe haber un dispositivo de alarma que se active cuando no se alcance la velocidad de flujo mínima de diseño.
Manguera de suministro de aire			X	X	La manguera de suministro de aire comprimido debe cumplir con la norma EN 14594
Conjunto de evacuación de aire	X	X	X ³	X	Los trajes Tipo 1a, 1c y 2 deben tener un conjunto de evacuación de aire que puede consistir en una o más válvulas de exhalación. Los trajes tipo 1b deben tener un conjunto de evacuación de aire si la válvula de exhalación del equipo de protección respiratoria no puede descargar directamente a la atmósfera o cuando se suministre al traje de aire adicional para ventilación
Presión en el traje	X	X	X ³	X	Cuando se ensaye según EN 943-1, La presión en el traje no debe exceder de 400 Pa
Resistencia respiratoria			X	X	Si el aire se toma directamente del traje de protección, la resistencia debe estar de acuerdo con la norma EN 14594. Si el aire se suministra a una máscara completa, la resistencia debe estar de acuerdo con la EN 139
Contenido en CO₂ del aire inhalado			X	X	El contenido en CO ₂ en el aire inhalado debe cumplir con la norma EN 14594
Ruido asociado al suministro de aire			X	X	El ruido asociado con el suministro de aire debe cumplir con los requisitos de EN 14594

¹ El ensayo de fuga hacia el interior es necesario para los trajes de tipo 1b, cuando la máscara no está permanentemente unida al mismo.

² Aplicable solamente cuando el equipo de protección respiratoria autónomo se lleva fuera del traje y el aire de la botella se alimenta al traje para ventilación.

³ Aplicable a trajes en los que el aire de la máscara se descarga en el interior del traje y cuando el equipo de protección respiratoria autónomo se lleva fuera del traje y el aire de la botella se alimenta al traje para ventilación.

Tipo de Traje	Fuga hacia el interior
Tipo 1a	No se requiere (se aplica EN 464)
Tipo 1b con máscara unida permanentemente al traje (ensamblaje)	No se requiere (se aplica EN 464)
Tipo 1b con máscara no unida permanentemente al traje	EN 464 más ensayo de fuga hacia el interior (anexo A EN 943-1) con una fuga hacia el interior superior al 0,05% cuando se mide en la cavidad ocular de la máscara
Tipo 1c	no superior al 0,05%
Tipo 2	no superior al 0,05%

Tabla 10. Requisitos para la fuga hacia el interior

MARCADO

La ropa de protección debe marcarse, al menos, con la siguiente información. El marcado debe ser claro, visible y tan duradero como sea adecuado, en función de la vida de la ropa.

- Nombre, marca registrada o cualquier otro medio de identificación del fabricante.
- El TIPO de la ropa de protección química, por ejemplo, tipo 1a, tipo 1b tipo 1c o tipo 2.
- El número y fecha de la Norma EN 943-1.
- El número y fecha de las norma aplicadas, en caso de que la ropa de protección química se haya ensayado también para peligros adicionales (por ejemplo, resistencia al calor y a la llama, impacto mecánico, visibilidad reducida, etc.).
- El año de fabricación y, si es adecuado, la vida de almacenamiento. Esta información puede marcarse sobre el embalaje, en lugar de marcarse sobre el traje.
- El número del tipo del fabricante, número de identificación o número de modelo.
- El intervalo de tallas según se define en la Norma EN 340.
- El pictograma que indica que el traje es para protección contra productos químicos (figura 1a) y el pictograma que indica que deberían leerse las instrucciones del fabricante (figura 1b)

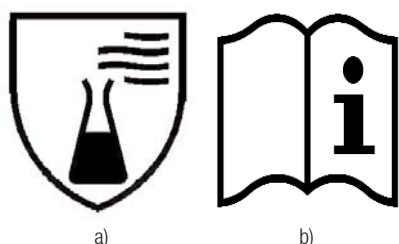


Figura 1. Pictogramas

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE

Cada traje de protección química debe ir acompañado de instrucciones o, al menos, cada unidad de embalaje comercializada. El fin es asegurarse de que el usuario leerá dichas instrucciones.

Las instrucciones deben estar, al menos, en la(s) lengua(s) oficial(es) del país o región en donde vaya a utilizarse. Las instrucciones deben contener, al menos, la siguiente información:

- El nombre, marca registrada o cualquier otro medio de identificación del fabricante y/o su representante autorizado establecido en la Comunidad Europea o en el país donde el producto se ponga a la venta.
- El número del tipo del fabricante, número de identificación o número

de modelo.

- El intervalo de tallas según se define en la Norma EN 340.
- Una lista de los productos químicos (incluyendo nombre y concentración aproximada) contra los cuales se ha ensayado la ropa de protección, así como los niveles de prestaciones obtenidos en los ensayos de permeabilidad o penetración. Si esta lista representa solamente una parte de la información disponible, debe indicarse este hecho claramente y debe darse la referencia donde se puede obtener esta información adicional, por ejemplo, un folleto separado, el número de teléfono o fax del fabricante, una página web, etc.
- El resto de niveles de prestaciones, preferiblemente en forma de tabla.
- Una lista de los requisitos de prestaciones obtenidos frente a peligros adicionales (por ejemplo, resistencia al calor y a la llama, impacto mecánico, visibilidad reducida, etc.) frente a los cuales la ropa de protección ha podido ensayarse.
- La vida de almacenamiento esperada de la prenda, si se puede producir envejecimiento.
- Información necesaria para personas entrenadas, sobre:
 - aplicaciones, limitaciones de utilización (intervalo de temperatura, calidad del aire respirado, etc.);
 - verificaciones a realizar por el usuario antes de la utilización (si es necesario);
 - ajuste;
 - utilización;
 - mantenimiento y limpieza (incluyendo, por ejemplo, directrices para descontaminación y desinfección);
 - almacenamiento;
- El tipo del equipo de protección respiratoria previsto para utilizar con el traje, por ejemplo, equipo de protección respiratoria autónomo de circuito abierto.
- Para los tipos 1c y 2, el fabricante debe especificar la presión de suministro de aire requerida y el intervalo de flujos necesario para mantener la protección.

Las instrucciones no deben ser ambiguas. Si se considera útil, deben añadirse ilustraciones, código de las piezas, marcados, etc. Se deben proporcionar advertencias (si es necesario) contra problemas que se puedan encontrar.